

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-034203

(43)Date of publication of application : 05.02.1992

(51)Int.Cl.

F15B 15/06

(21)Application number : 02-140039

(71)Applicant : T V VALVE KK

(22)Date of filing : 31.05.1990

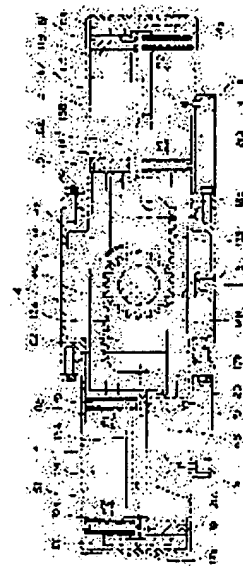
(72)Inventor : TACHIBANA TSUNEAKI

## (54) PISTON TYPE OSCILLATORY ACTUATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase output torque by providing outer side and inner side pistons respectively in first and second cylinder tubes opposing to each other with an output shaft sandwiched between them, forming the piston shaft of the former in a cylindrical shape, and converting rectilinear reciprocating motion of respective pistons to oscillatory rotating motion.

**CONSTITUTION:** When pressurizing fluid flows into a working chamber C2 from a fluid port 8 and fluid in working chambers C4, C5 is exhausted from fluid ports 9, pistons 10B, 11A are pressed outward, fluid enters working chambers C1, C3 from the working chamber C2 through passages 21A, 21B, and the pistons 10A, 11B are pressed into the center side. Rack gears 13A, 13B of driving bars 12A, 12B make a pinion gear 14 rotate with this action, and an output shaft 3 rotates clockwise. When pressurizing fluid flows into the working chambers C4, C5 from the fluid ports 9 subsequently and fluid in working chambers C2, C1, C3 is exhausted from the fluid port 8, the output shaft 3 rotates control clockwise and the output shaft 3 performs oscillatory-rotating motion with repetition thereof. It is thus possible to increase output in a miniature size.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公

## ⑪ 公開特許公報(A) 平4-3420

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)

F 15 B 15/08

A  
B9026-3H  
9026-3H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (

⑭ 発明の名称 ピストン型揺動アクチュエータ

⑮ 特 願 平2-140039

⑯ 出 願 平2(1990)5月31日

⑰ 発 明 者 立 花 恒 昭 神奈川県茅ヶ崎市甘沼837-3

⑱ 出 願 人 テイヴイバルブ株式会社 東京都大田区大森東4丁目33番8号  
社

⑲ 代 理 人 弁理士 成島 光雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ピストン型揺動アクチュエータ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 出力軸を挟んで第1のシリンダチューブと第2のシリンダチューブを対向させて設け、第1のシリンダチューブ内に第1の外側ピストンと出力軸側に内面が面する第1の内側ピストンとを往復動自在に設け、第2のシリンダチューブ内に第2の外側ピストンと出力軸側に内面が面する第2の内側ピストンとを往復動自在に設け、上記第1のシリンダチューブ内の第1の外側ピストンに第1の筒状ピストン軸の一端を固着し、この筒状ピストン軸の一端側開口を第1の外側ピストンの外

側を固着し、この駆動バーの他端を上記第1の内側ピストンに固着すると共に、上記第2のシリンダチューブ内の第2の外側ピストンに第2の筒状ピストン軸の一端を固着し、この筒状ピストン軸の一端側開口を第2の外側ピストンの外面する第3の作用室に開口させ、上記第2の筒状ピストン軸を上記第2の内側ピストンにスライズに気密に貫通させ、第2の筒状ピストン軸の一端側開口を上記第2の作用室に開口させ、上記第2の筒状ピストン軸の他端部に第2の駆動バーを固着し、この駆動バーの他端を上記第1の内側ピストンに固着し、上記第1および第2の駆動バーには互いに係合して直進往復運動を揺動回転に変換する変換機構の一方を、上記出力軸に

## 特開平4-34203

通して設けると共に、加圧作動流体が流出入する第2の作動流体口を第1のシリンダチューブ内の外側ピストンと内側ピストン間の第4の作用室と第2のシリンダチューブ内の外側ピストンと内側ピストン間の第5の作用室とに連通して設けたことを特徴とするピストン型揺動アクチュエータ。

(2) 上記第4の作用室または第5の作用室の少なくとも一方に外側ピストンと内側ピストンとを互いに離脱する方向に弾発付勢するコイルばねを設け、上記第2の作動流体口を大気に開放することを特徴とする請求項(1)記載のピストン型揺動アクチュエータ。

(3) 上記第1の作用室または第3の作用室の少なくとも一方に外側ピストンを内側方向に弾発付勢するコイルばねを設け、上記第1の作動流体口を大気に開放することを特徴とする請求項(1)記載のピストン型揺動アクチュエータ。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

れたシリンダチューブ41、42内には、各々ピストン43、44が左右方向往復動自在に組み込まれている。一侧のピストン43の内面側部には出力軸40側に延びるラックギア45が突設され、このラックギア45が出力軸40に固着したピニオンギア46の前部に噛み合っていると共に、他側のピストン44の内面側部にも出力軸側に延びるラックギア47が突設され、このラックギア47がピニオンギア46の後部に噛み合っている。

シリンダチューブ41、42には、作動流体を流出入する2つの作動流体口48、49が設けられており、一方の作動流体口48はチューブ内壁面と同ピストン43、44の内面とによって囲まれる第2の作用室50bに連通しており、他方の

本発明は、作動流体圧を受けるピストンの往復運動を揺動回転運動に変換して取り出すルシリンダタイプのピストン型揺動アクチュエータに関する。

〔従来の技術〕

ピストン型揺動アクチュエータは、作動流体持つエネルギーをシリンダ内のピストンが出力軸に揺動回転運動を取り出せるようになり、この揺動アクチュエータによって出づ連結される開閉弁などの開閉操作を行なうことができる。

このピストン型揺動アクチュエータには、軸を挟む2つのシリンダ内に各々ピストンを込んだダブルシリンダタイプのものと、出力軸に対して一方側にシリンダを設け、このシリンダにピストンを組み込んだシングルシリンダタイプのものがある。

第15図には、従来から知られるダブルシリンダタイプのピストン型揺動アクチュエータをこの図で、出力軸40を挟んで対向して設

けたシリンダチューブ41、42内には、各々ピストン43、44が左右方向往復動自在に組み込まれている。一侧のピストン43の内面側部には出力軸40側に延びるラックギア45が突設され、このラックギア45が出力軸40に固着したピニオンギア46の前部に噛み合っていると共に、他側のピストン44の内面側部にも出力軸側に延びるラックギア47が突設され、このラックギア47がピニオンギア46の後部に噛み合っている。

続いて、他方の作動流体口49、49から流体が第1および第3の作用室50a、50bに流入されると、加圧流体が両ピストン43、

特開平4-34203

から外部に強制的に算出される。

この動作が繰り返されて、出力軸40は揺動回転運動を行なう。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上述した従来の揺動アクチュエータでは、作動流体圧を一侧のピストン43および他側のピストン44の内面および外面で受けて、出力軸40に揺動回転運動を発生させる構成となっているので、出力軸40の出力トルクは流体圧が同じであれば、ピストン面の面積によって決まってしまう、ピストン面積が同一の揺動アクチュエータでは、ほぼ同一の出力トルクしか得られない。

従って、従来の揺動アクチュエータでは、小型で高出力のものは実現が困難であった。

本発明はこのような課題を解決するために提案されたものであり、シリンダ断面積が同じであっても倍の出力トルクが得られるピストン型揺動アクチュエータを提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

シリンダチューブ内の第2の外側ピストンに第2の筒状ピストン軸の一端を固着し、この筒状ピストン軸の一端側開口を第2の外側ピストンの外面が面する第3の作用室に開口させ、上記第2の筒状ピストン軸を上記第2の内側ピストンにスライド自在に気密に貫通させ、第2の筒状ピストン軸の他端側開口を上記第2の作用室に開口させ、上記第2の筒状ピストン軸の他端部に第2の駆動バーを固着し、この駆動バーの他端を上記第1の内側ピストンに固着し、上記第1および第2の駆動バーには互いに係合して直進往復運動を揺動回転運動に変換する変換機構の一方を、上記出力軸には同変換機構の他方を各々装着し、当該第1および第2の駆動バーと変換機構とを介して上記各ピストンの直進往復運動を揺動回転運動として出力軸

上記目的を達成するために請求項(1)する本発明によるピストン型揺動アクチュエータは、出力軸を挟んで第1のシリンダチューブ2のシリンダチューブ内に第1の外側ピストン軸側に内面が面する第1の内側ピストンと、動自在に設け、第2のシリンダチューブ内1の外側ピストンと出力軸側に内面が面する第1の内側ピストンとを往復動自在に設け、上記第1のシリンダチューブ内の第1の外側ピストン1の筒状ピストン軸の一端を固着し、この筒状ピストン軸の一端側開口を第1の外側ピストン1が面する第1の作用室に開口させ、上記第1の筒状ピストン軸を上記第1の内側ピストン1にスライド自在に気密に貫通させ、第1の筒状ピストン軸の他端側開口を、第1の内側ピストンと第2の内側ピストン間の第2の作用室に開口させ、上記第1の筒状ピストン軸の他端部に第1の駆動バーを固着し、この駆動バーの他端を上記第1の内側ピストンに固着すると共に、上記第2の

の外側ピストンと内側ピストン間の第4の作用室と第2のシリンダチューブ内の外側ピストンと内側ピストン間の第5の作用室とに連通してなることを特徴とする。

また請求項(2)に対応する本発明によるアクチュエータは、上記第4の作用室または第5の作用室の少なくとも一方に外側ピストンと内側ピストンとを互いに離脱する方向に弾発付勢コイルばねを設け、上記第2の作動流体口を開放することを特徴とする。

また請求項(3)に対応する本発明によるアクチュエータは、上記第1の作用室または第2の作用室の少なくとも一方に外側ピストンと内側ピストンとを互いに離脱する方向に弾発付勢コイルばねを設け、上記第2の作動流体口を大気に開放することを特徴とする。

## 特開平4-34203

ので、流体圧が第1のピストン軸と第1の駆動バーとで結合される第2の内側ピストンの内面と第1の外側ピストンの外面とに作用し、これら一体なピストンが一方向側にシリンダ内を直進運動すると共に、第2のピストン軸と第2の駆動バーとで結合される第1の内側ピストンの内面と第2の外側ピストンの外面とに作用し、これら一体なピストンが他方向側にシリンダ内を直進運動する。これにより上記変換機構によって第1および第2の駆動バーに結合する出力軸が、ピストンの往路のストローク分一方向側に回転する。

従って、第1の作動流体口から作動流体を外部に排出し、第2の作動流体口から加圧作動流体を第4および第5の作用室に供給すると、流体圧が第1の内側ピストンの外面と第1の外側ピストンの内面とに作用すると共に、第2の内側ピストンの外面と第2の外側ピストンの内面とに作用するので、一体な第1の外側ピストンと第2の内側ピストンとが他方向側に直進運動し、一体な第2の外側ピストンと第1の内側ピストンとが一方向側

に直進運動する。これにより上記変換機構にて結合する出力軸が、ピストンの復路のストローク分他方向側に回転する。

これらの動作が繰り返されて、出力軸は回転運動を行なう。

また請求項(2)に対応する構成によれば、ピストンの復路の運動を第4または第5の作用室に設けたコイルばねの弾発力によって行なうことができる。

また請求項(3)に対応する構成によれば、ピストンの往路の直進運動を第1または第2の作用室に設けたコイルばねの弾発力によって行なうことができる。

## 〈実施例〉

以下、本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。

第1図の外観斜視図は本発明によるダブルシリンダタイプの揺動アクチュエータの一実施例を示し、第2図はその平面図であり、第3図はその断面図である。

これらの図で、対向する左右の第1および第2のシリンダチューブ1、2は、出力軸3が組み付けられている中央ハウジング4の両側部にボルトにより気密に各々固着されている。出力軸3は、第4図にA-A線縦断面図を示すように中央ハウジング4の上板部4aおよび下板部4bに上下の軸受を介して回転自在に取り付けられており、上板部4aから突出する出力軸3の基部にはストッパー片5が固着されている。出力軸3が揺動回転する際に、このストッパー片5が上面部の左右のストッパー6、7に当接するまで回転し、出力軸3の揺動回転範囲をこれらストッパー6、7によって規制できるようになっている。

またアクチュエータの正面部には、作動流体が

口9a、9bから直接に左右のシリンダチューブ1、2内へ作動流体を流出入させるようにしているが、この実施例ではこの開口9a、9bで閉塞しておき、第2の作動流体口9から矢路a、bを介して左右のシリンダチューブ1内へ作動流体を流出入させるようにしている。

次に、この揺動アクチュエータの内部構造を第5図に示すB-B線断面図に基づいて説明する。この揺動アクチュエータは複作動タイプのもであり、ピストンの直進往復運動を揺動回転運動に変換する変換機構にビニオンギアとラックを用いられている。

左右のシリンダチューブ1、2内には、2ピストン10A、10Bおよび11A、11Bが設けられている。

特開平4-34203

たピニオンギア14の後部に噛み合っている。この駆動バー12AのL字状に屈曲する突端部には、シリンダS1側に延びる第1の筒状ピストン軸15Aが固着されており、このピストン軸15AはシリンダS1側の第1の内側ピストン10Bの中心孔16Bをスライド自在に気密に貫通し、第1の外側ピストン10Aを貫通してこのピストン10Aの外面部に固着されている。筒状ピストン軸15Aの一端側筒口17aは、シリンダチューブ1の内壁面と外側ピストン11Aの外周面によって囲まれる第1の作用室C1に開口しており、ピストン軸15Aの他端側筒口17bはチューブ内壁面と内側ピストン10B、11Aの内面によって囲まれる第2の作用室C2に開口している。

また左側シリンダS1の第1の内側ピストン10Bの内面の前部には、出力軸3側に延びる第2の駆動バー12Bが突設されており、この駆動バー12Bの内側に形成されたラックギア13Bが出力軸3のピニオンギア14の前部に噛み合っている。この駆動バー12BのL字状に屈曲する突

に嵌め込まれた気密保持用のリングである。

第1の作動流体口8は第2の作用室C2に連通しており、この第2の作用室C2は第1の筒状ピストン軸15A内の流体通路21Aを介して第1の作用室C1に連通するとともに、第2の筒状ピストン軸15B内の流体通路21Bを介して第3の作用室C3に連通している。

また第2の作動流体口9は、前記分岐管路9a、9bを介して一方はシリンダS1側の第4の作用室C4に連通し、他方はシリンダS2側の第5の作用室C5に各々連通している。

次に、このように構成されるピストン型揺動アクチュエータの動作を説明する。

まず、中央の作動流体口8から空気または作動油からなる加圧作動流体が、実線で示す矢印のよ

うに、シリンダS2側に延びる第2のピストン軸15Bが固着されており、このピストン軸15BはシリンダS2側の第2の内側ピストン11Aの中心孔16Aをスライド自在に気通し、第2の外側ピストン11Bを貫通し、ピストン軸15Bの外周部に固着されている。ピストン軸15Bの一端側筒口18aは、ダクトチューブ2の内壁面と外側ピストン11面によって囲まれる第3の作用室C3に開口しており、ピストン軸15Bの他端側筒口18bは第2の作用室C2に開口している。

またシリンダチューブ1の内壁面と両ピストン10A、10Bによって囲まれる空間は第4の作用室C4を形成しており、シリンダチューブ1の内壁面と両ピストン11A、11Bによって囲まれる空間は第5の作用室C5を形成している。

ここで、符号の19は各ピストン10A、11A、11Bの外周部に嵌め込まれ保持用のリングであり、符号の20はピストン10B、11Aの中心孔16B、16Aの

内側ピストン10B、11Aの内面に作用し、ピストン10B、11Aを外側（矢印P1に押し出すと共に、第2の作用室C2から管路21A、21Bを通過して加圧流体が第1、第3の作用室C1、C3に入り、これら作用室C1、C3に面する各外側ピストン10A、11Aの外周面に作用してこれらピストン10A、11Aを中央側（矢印P2方向）に押し込む。

これにより駆動バー12Aとピストン軸15Aによって結合されるピストン10A、11Aはシリンダチューブ1、2内を全体に図中右直進運動すると共に、駆動バー12Bとピストン軸15Bによって結合されるピストン10B、11Bが、シリンダチューブ1、2内を全体に図中左直進運動する。この動作で、駆動バー

## 特開平4-34203

よびピストン11A、11Bが各々衝突しないようにピストンの運動ストロークも決めている。

続いて、第6図に示すように左右に分岐された作動流体口9より加圧作動流体が第4および第5の作用室C4、C5内に流入されると共に、第2の作用室C2内と流体通路21A、21Bによって連通する第1および第3の作用室C1、C3内の作動流体が、作動流体口8より外部に強制的に排出されると同時に、第4の作用室C4に面する外側ピストン10Aの内面と内側ピストン10Bの外面に加圧流体が作用して、これらピストン10A、10B間を左右方向(P1、P2方向)に押し延ばし、第5の作用室C5に面する外側ピストン11Bの内面と内側ピストン11Aの外面に加圧流体が作用して、これらピストン11A、11B間を左右方向(P2、P1方向)に押し延ばす。

これにより一体なピストン10A、11Aがシリンダチューブ1、2内を全体に左方向に直進運動すると共に、一体なピストン10B、11Bがシリンダチューブ1、2内を全体に右方向に直進

運動することで、ラックギア13A、13Bのみ合うピニオンギア14が回転し、出力軸3はトルーパー片が反対側のストッパ6に当接して各ピストンの復路のストローク分反時計方向に回転する。

この動作が繰り返されて、出力軸3は揺動運動を行なう。

次に、ピストンの直進往復運動を揺動回転に変換する変換手段としてレバー機構を用いる実施例を第7図に基づいて説明する。

この実施例では、出力軸3の中央部にレバー22が固着されており、このレバー22の後部形成された尻孔23Aにピストン軸15Aとピストン11Aとを連結する後部側の駆動バー12に挿設されたピン24Aが遊嵌し、レバー22の前部端に形成された尻孔23Bにピストン軸15Bとピストン10Bとを連結する前部側の駆動バー12Bに挿設されたピン24Bが遊嵌して

この構成では、作動流体口8から加圧流体2の作用室C2に流入されると、上述した同

動作に基づき各ピストン10A、10Bおよび11A、11Bが流体圧を受けてシリンダチューブ1、2内を互いに接近するように各々直進運動し、後部側の駆動バー12Aの右方向への直進運動と前部側の駆動バー12Bの左方向への直進運動により、ピン24A、24Bに結合するレバー22が時計方向に回転して、出力軸3が各ピストンの復路のストローク分時計方向に回転する。

また作動流体口9から加圧流体が第4および第5の作用室C4、C5に流入されると、第8図に示すように各ピストン10A、10Bおよび11A、11Bが互いに遠ざかる方向へ各々直進運動し、駆動バー12Aの左方向への直進運動と駆動バー12Bの右方向への直進運動により、レバー22が反時計方向に回転して、出力軸3が各ピ

この図で、出力軸3にはスカッチョーク25が固着されており、このスカッチョーク25の端に形成されたスリット26Aに後部側の駆動バー12Aに挿設されたピン27Aが遊嵌し、スカッチョーク25の前部端に形成されたスリット26Bに前部側の駆動バー12Bに挿設されたピン27Bが遊嵌している。

この構成では、作動流体口8より加圧流体が入る際の各ピストン10A、10Bおよび11A、11Bの互いに接近する方向への直進運動によって、駆動バー12Aが右方向に直進運動と共に、駆動バー12Bが左方向に直進運動し、ピン27A、27Bに結合するスカッチョーク25が時計方向に回転して、出力軸3が各ピ



## 特開平4-34203

向に直進運動し、スカッチローク25が反時計方向に回転して、出力軸3が各ピストンの後路のストローク分反時計方向に回転する。

この動作が繰り返されて、出力軸3は揺動回転運動を行なう。

次に、第4および第5の作用室C4、C5に加圧作動流体を流入しない単作動タイプの構成からなる揺動アクチュエータを第11図に基づいて説明する。

この揺動アクチュエータは、左右のシリンダチューブ1、2内の外側ピストンと内側ピストン間(10A、10Bおよび11A、11B間)に、これらピストン10A、10Bおよび11A、11B間を押し抜けるように弾発作用するコイルばね28、29を各々配設したものである。またコイルばね28、29が配される第4、第5の作用室C4、C5に各々連通する開口9は、大気開放されている。

この構成では、作動流体口8より第2の作用室C2に加圧作動流体が流入されると、上述した同

様の動作に基づき流体圧を受けるピストン10Bおよび11A、11Bがコイルばね29に抗して互いに接近するようにシリンダチューブ1、2内を直進運動するので、出力軸3のピストンの後路のストローク分時計方向に巨このとき第4および第5の作用室C4、C5は、ピストン10A、10Bおよび11A、11Bにより押し出されて開口9より外へ放出される。

続いて、作動流体口8よりの加圧流体の止め、第2の作用室C2および流体通路221Bで連通する第1および第3の作用室C3内の作動流体を作動流体口8より外へ排出すると、左右のシリンダチューブ1、2内の外側ピストンと内側ピストン(10A、10Bおよび11A、11B)は、コイルばね29の弾発力により互いの距離が遠ざかるシリンダチューブ1、2内を各々直進運動で、出力軸3はピストンの後路ストローク分時計方向に回転する。

この動作が繰り返されて、出力軸3は揺動回転運動を行なう。

次に、第11図に示した実施例の変例として一方の作用室にのみコイルばねを設けた揺動アクチュエータを第12図に基づき説明する。

この実施例では、第4の作用室C4にのみコイルばね28を設け、第5の作用室C5にはコイルばねを設けていない。第4および第5の作用室C4、C5に連通する開口9は共に大気開放され、作動流体口8には第11図に示した実施例と同様な手順で作動流体の流入が行なわれる。

この実施例では、各ピストンの後路の直進運動がコイルばねの弾発力だけで行われる。

次に、第1と第2および第3の作用室に加圧作動流体を流入しない単作動タイプの構成による揺

動アクチュエータ、すなわち第1および第3の作用室C3に、外側ピストン10A、11Bを出(内側)に弾発付勢するコイルばね32、各々配設されている。また第2の作用室C2と連通する開口8は大気開放されている。

この構成では、作動流体口8より第4および第5の作用室C4、C5に加圧作動流体が流ると(上述した後路の直進運動に対応)、同様の動作に基づき流体圧を受ける左右のシリンダチューブ1、2内の一対のピストン10A、10Bが、コイルばね32に抗してシリンダチューブ1、2内を左方向に直進運動すると共に一対のピストンが10B、11Bがコイルばね32に抗して右方向に直進運動するので、出力軸3はピストンのストローク分反時計方向に回転

## 特開平4-34203

止め、第4および第5の作用室C4、C5内の作動流体を作動流体口9より外部に強制的に排出すると（上述した往路の直進運動に対応）、左右のシリンダチューブ1、2内の外側ピストン10A、10Bが、コイルばね32、33の弾発力により押されて中央方向（内側方向）に各々直進運動するので、出力軸3はピストンのストローク分時計方向に回転する。

この動作が繰り返されて、出力軸3は揺動回転運動を行なう。

次に、第13図に示した実施例の変例例として一方の作用室にのみコイルばねを設けた揺動アクチュエータを第14図に基づき説明する。

この実施例では、第1の作用室C1にのみコイルばね32を設け、第3の作用室C3にはコイルばねを設けていない。この例では、開口8が大気開放されると共に、作動流体口9には第13図に示した実施例と同様な手段で作動流体の流入が行なわれる。この実施例では、出力軸3に時計方向への回転を与える各ピストンの往路の直進運

動が、第1の作用室C1に設けたコイルばねだけで行なわれる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、各1の往路の直進運動においては一方のシリンダの第1の外側ピストンの外面および第2のピストンの内面で第1および第2の作用室のエネルギーを各々受けることができると共に、他方シリンダ側の第2の外側ピストンの外面およびこの内側ピストンの内面で第3および第2のピストンのエネルギーを各々受けることができる。

また各ピストンの復路の直進運動において1の外側ピストンの内面および第1の内側ピストンの外面で第4の作用室のエネルギーを受けとができると共に、第2の外側ピストンの内面および第2の内側ピストンの外面で第5の作用室のエネルギーを受けることができる。

従って、各ピストンの直進往復運動においてのシリンダ当たり従来の揺動アクチュエータと比べて、2倍のピストン面積で作用室のエネ

ーを受けることができ、出力軸に2倍の出力トルクを得ることができるので、小型で高出力のピストン型揺動アクチュエータの実現が可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるピストン型揺動アクチュエータの一実施例を示す斜視図、第2図は第1図の平面図、第3図は第1図の正面図、第4図は第2図のA-A線断面図、第5図は第3図のB-B線断面図、第6図は次の動作に移行した状態を示す断面図、第7図は直進往復運動を揺動回転運動に変換する手段にレバー機構を用いた他の実施例を示す断面図、第8図は次の動作に移行した状態を示す断面図、第9図は直進往復運動を揺動回転運動に変換する手段にスカッチャーク機構を用いた更に他の実施例を示す断面図、第10図は次の

動タイプの更に他の実施例を示す断面図、第11図は従来のピストン型揺動アクチュエータを示す断面図である。

〔符号の説明〕

- 1、2…シリンダチューブ
- 3…出力軸
- 4…中央ハウジング
- 8、9…作動流体口
- 10A、10B、11A、11B…ピストン
- 12A、12B…駆動バー
- 13A、13B…ラックギア
- 14…ピニオンギア
- 15A、15B…筒状ピストン軸
- 17a、17b、18a、18b…筒口
- 21A、21B…流体通路
- 22…レバー
- 23A、23B…長孔

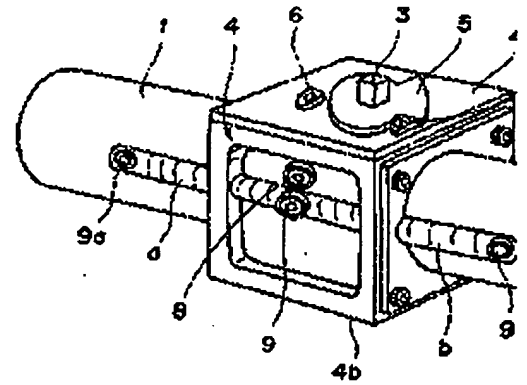
特開平4-34203

第 1 図

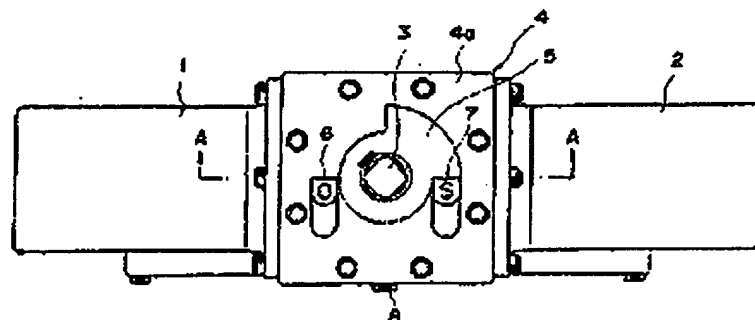
S 1. S 2 ... シリンダ

特許出願人 ティヴィバルブ株式会社

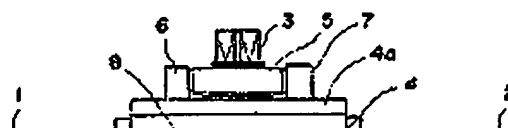
代理人弁理士 成 島 光 雄



第 2 図

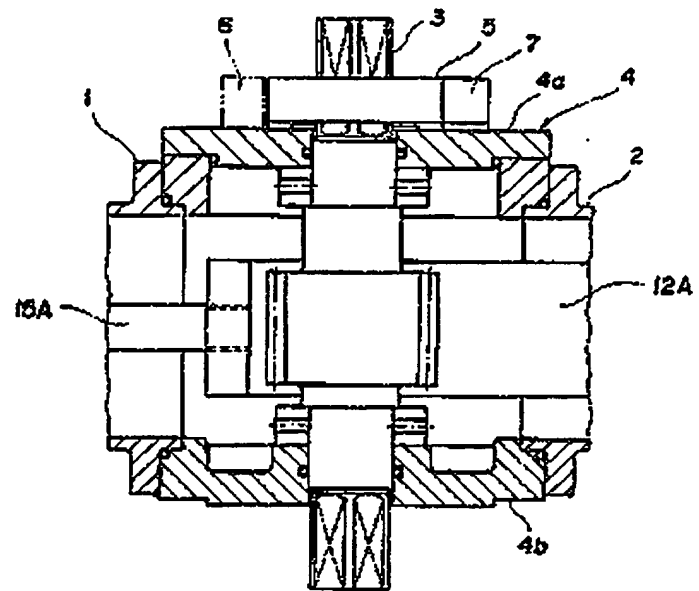


第 3 図

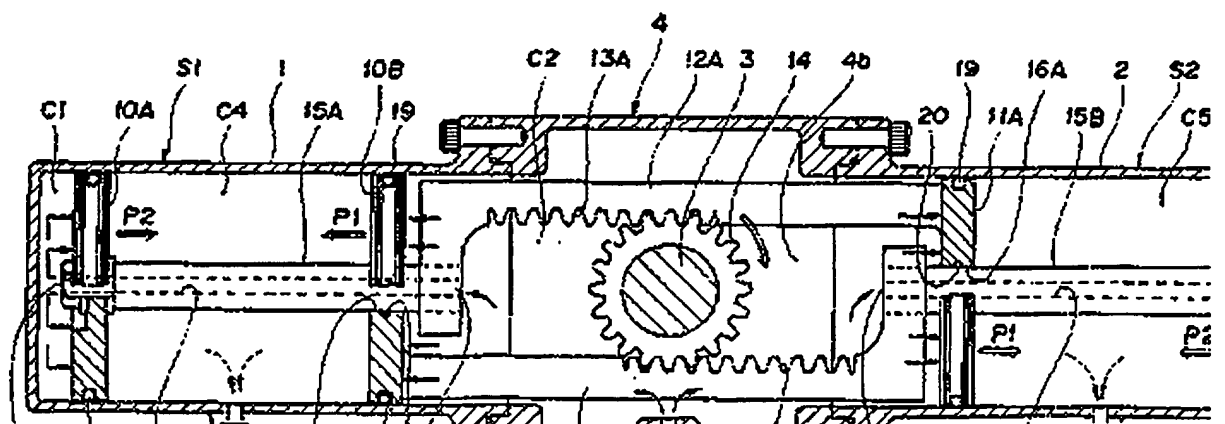


特開平4-3426

第 4 図

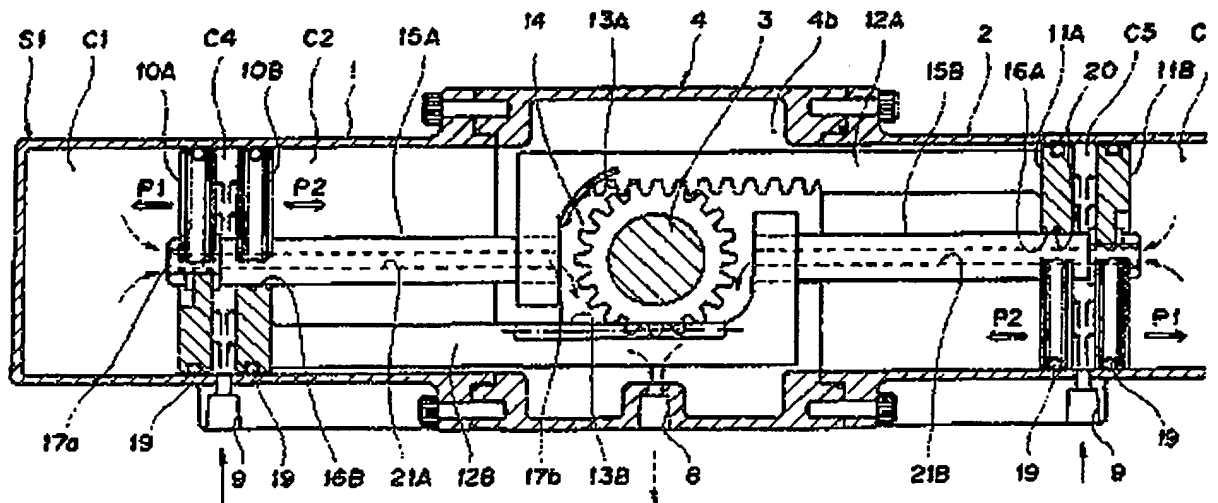


第 5 図

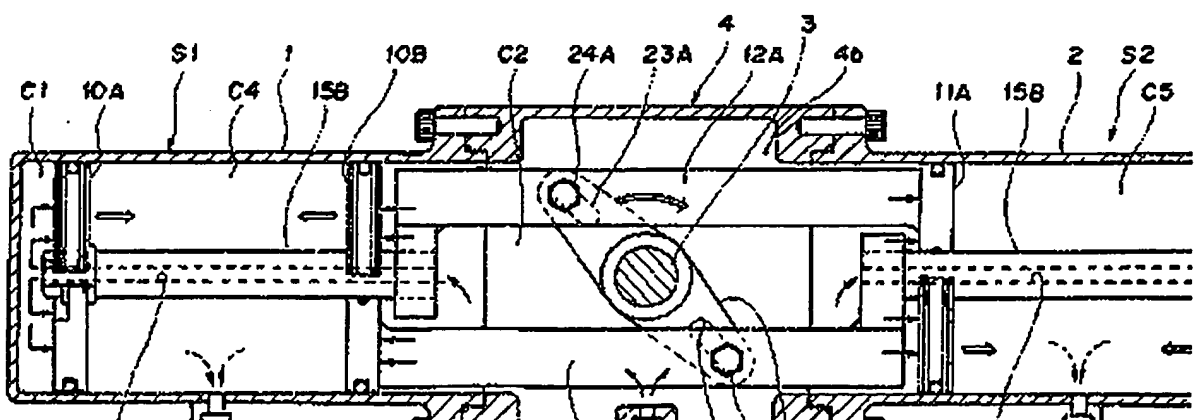


特開平4-34203

第 6 図

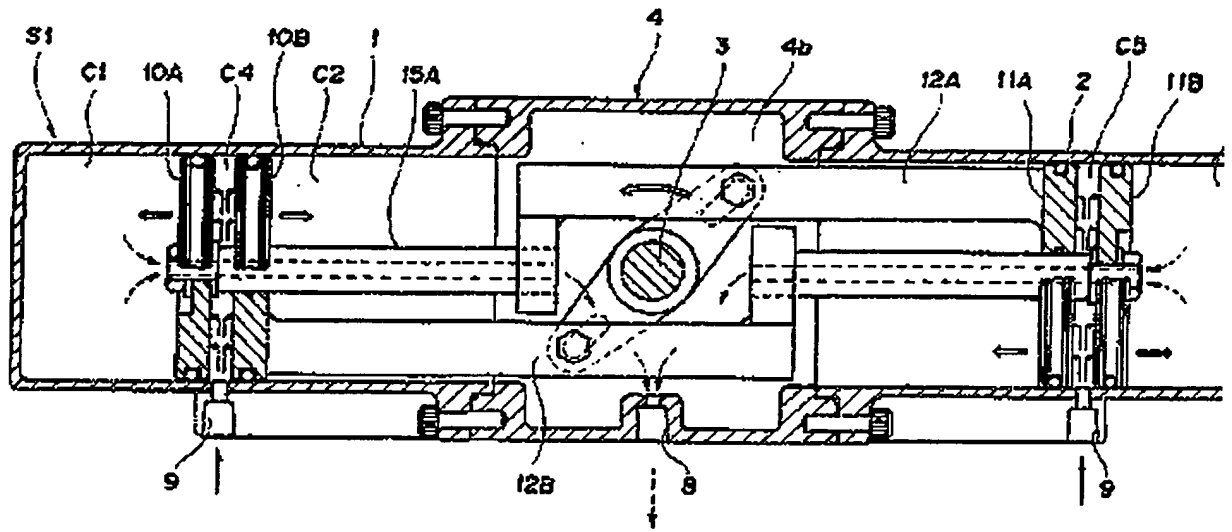


第 7 図

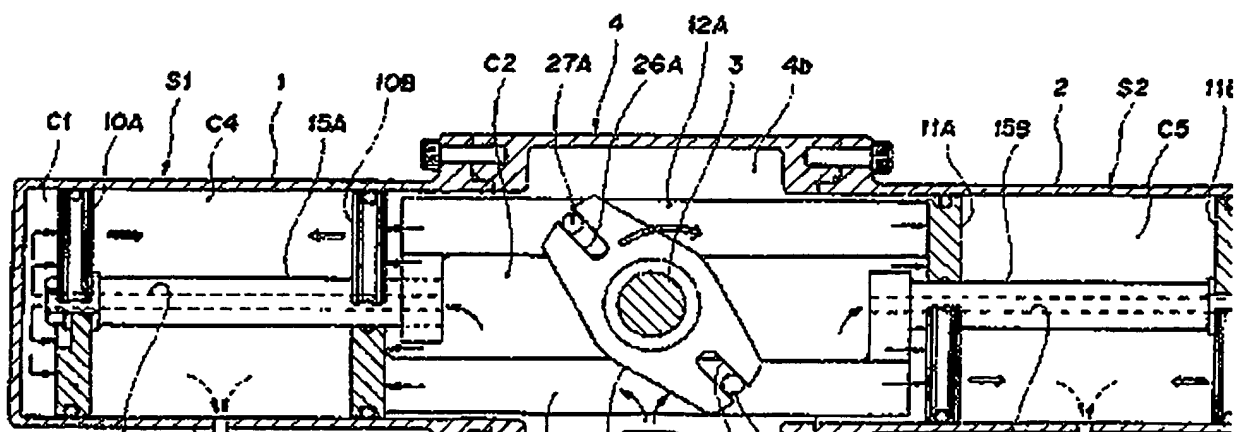


特開平4-34203 (

第 8 図

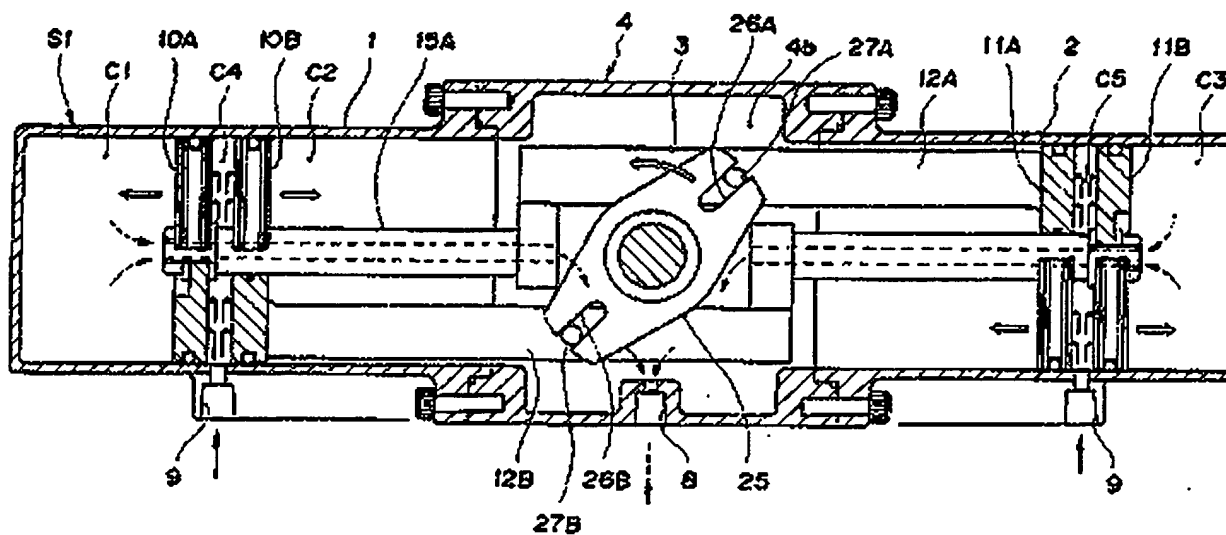


第 9 図

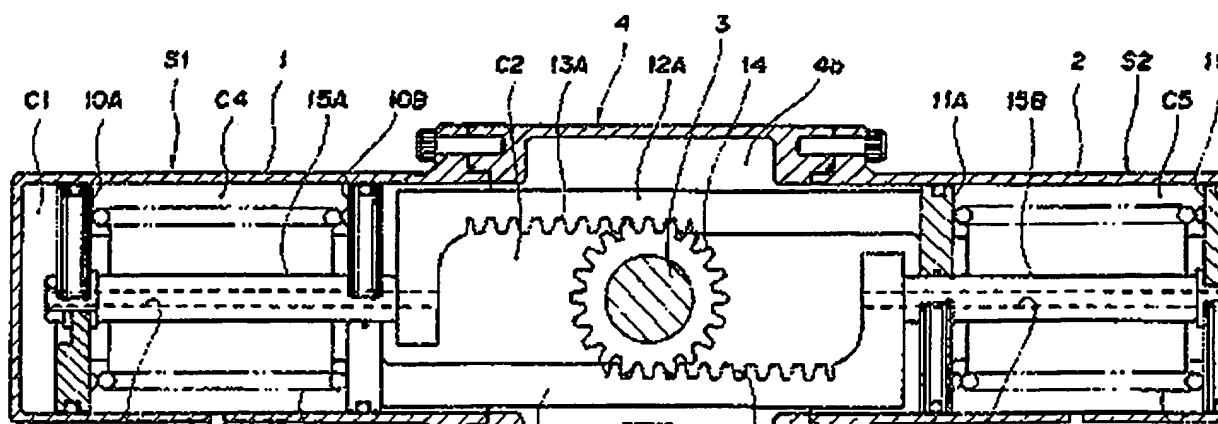


特開平4-34203

第10図

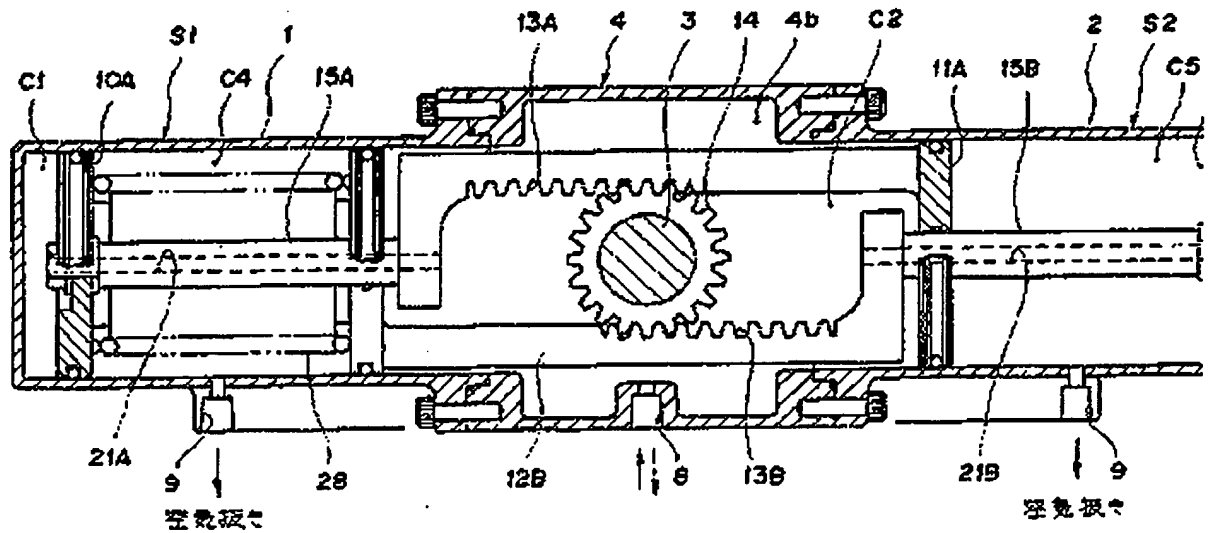


第11図

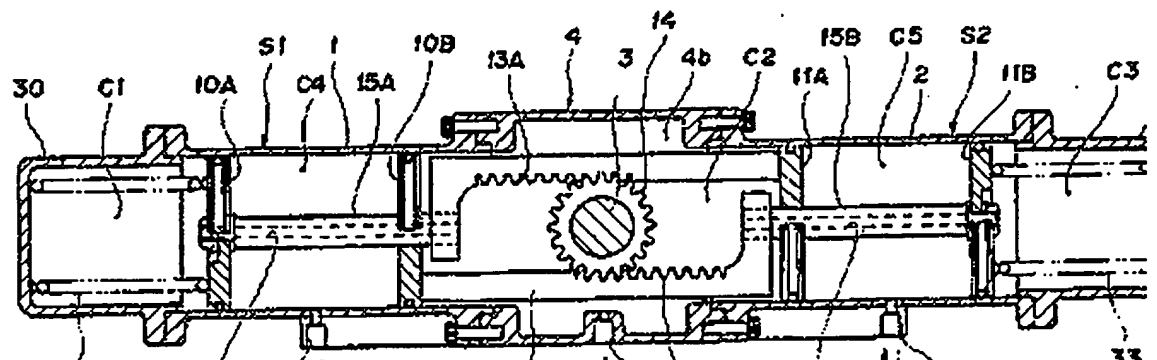


特開平4-34203

第 12 図



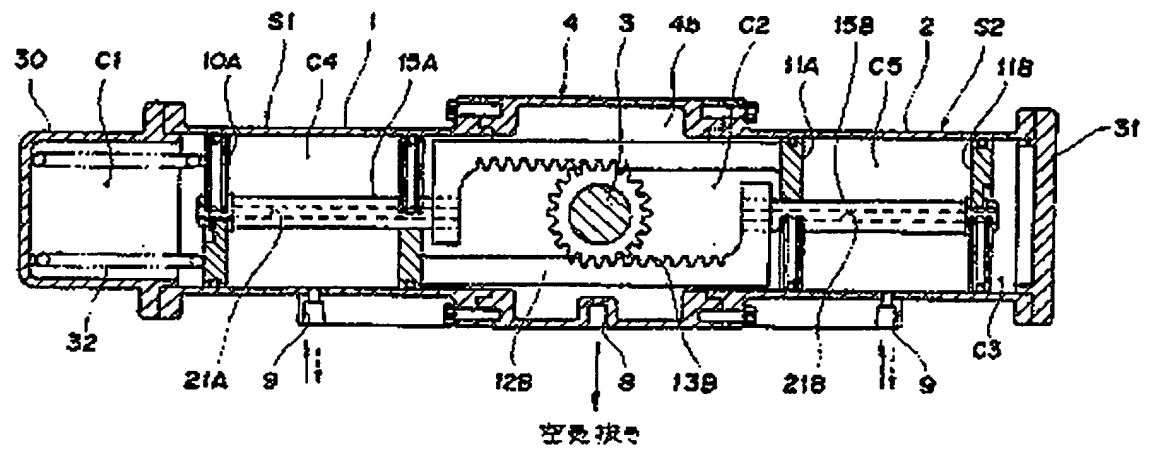
第 13 図



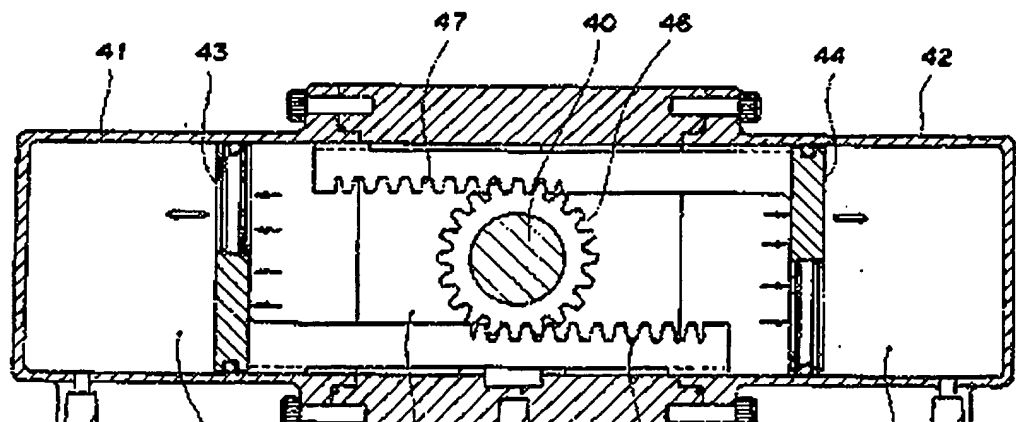


特開平4-34203

第 14 図



第 15 図



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**